

DELAY DIFFERENCE ABSORPTION SYSTEM FOR PACKET SWITCHING

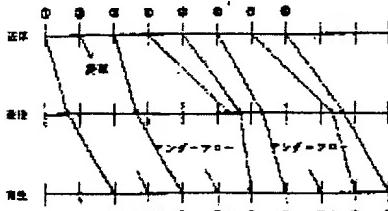
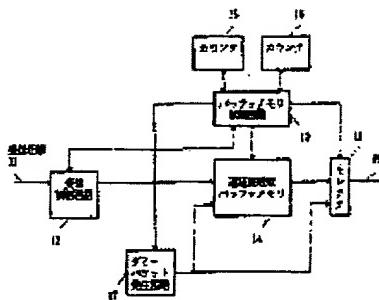
Publication number: JP1175432 ✓
Publication date: 1989-07-11
Inventor: TAKEUCHI TAKAO
Applicant: NIPPON ELECTRIC CO
Classification:
 - international: H04Q11/04; H04Q11/04; (IPC1-7): H04L11/20
 - european:
Application number: JP19870333371 19871229
Priority number(s): JP19870333371 19871229

[Report a data error here](#)

Abstract of JP1175432

PURPOSE: To decrease an underflow occurrence rate by adding a sequence number to each packet, providing a packet absence and packet error counter and an underflow counter on a reception side, and deciding whether or not regeneration timing is corrected at the time of underflow occurrence according to the values of both counters.

CONSTITUTION: A transmission side adds sequence numbers 1-8 to respective packets and sends the packets at equal intervals. The reception side while checking errors of received packets and the sequence numbers stores them in a buffer 14 for delay difference absorption and reads those received packets in order at equal intervals at specific time. For a packet which is discarded in the network or does not reach the reception terminal until regeneration timing, dummy packets 2', 4', and 7' such as a soundless packet and a background noise packet are regenerated instead at the time of a sound. Then even if a true packet arrives, this packet is discarded. Consequently, the underflow probability is reduced below the packet loss and packet error probability in the network.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (JP)

(20) 特許出願公開

(21) 公開特許公報 (A)

平1-175432

(5) Int.Cl.

H 04 L 11/20

識別記号

102

庁内整理番号

A-7830-5K

(43) 公開 平成1年(1989)7月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

(44) 発明の名称 パケット交換の遅延差吸収方式

(22) 特願 昭62-333371

(23) 出願 昭62(1987)12月29日

(24) 発明者 竹内 崇夫 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

(25) 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

(26) 代理人 弁理士 岩佐 義幸

明細書

1. 発明の名称

パケット交換の遅延差吸収方式

2. 特許請求の範囲

(1) パケット交換における連続通信に対するパケットの遅延差吸収方式であって、

送信側では、同一通話に属するパケットにシーケンス番号を附加して送信し、

遅延差吸収用パケットとアンダーフロー計数用カウンタとパケット抜け・パケット誤り計数用カウンタとが設けられた受信側では、受信パケットの伝送誤り及び前記シーケンス番号を監視し、正しく受信されたパケットを前記遅延差吸収用バッファに格納し、かつ前記受信パケットを前記遅延差吸収用バッファから一定速度で読み出し、

前記受信パケット監視時に、受信パケットが誤ったあるいは受信パケットのシーケンス番号が抜けた場合には、誤った個数あるいは抜けた個数だけダミーパケットを前記遅延差吸収用バッファに格納するとともにその個数だけ前記パケット抜け

・パケット誤り計数用カウンタをカウントアップし、

前記パケット抜け・パケット誤り計数用カウンタがその最大計数値に達した時には、このパケット抜け・パケット誤り計数用カウンタ並びに前記アンダーフロー計数用カウンタをリセットし、

前記遅延差吸収用バッファがアンダーフローした場合には、ダミーパケットを挿入・再生するとともに前記アンダーフロー計数用カウンタをカウントアップし、その結果このカウントがその最大計数値に達した時には、このカウンタ並びに前記パケット抜け・パケット誤り計数用カウンタをリセットし、一方前記アンダーフロー計数用カウンタの値がその最大計数値以下であるときには、前記ダミーパケット挿入後、前記アンダーフロー時に再生すべきであったシーケンス番号を有するパケットを受信した時にこの受信パケットを廃棄することを特徴とするパケット交換の遅延差吸収方式。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、種々の異なるメディアの通信をサポートする高速パケット交換ネットワークにおいて、音声、動画等の連続的な通信をサポートする方式に関する。

〔従来の技術〕

パケット交換方式は、もともと離散的、ベースト的に情報が発生するデータ通信に適し、音声、動画等の連続的な通信には不向きであるとされていた。音声、動画等の連続的な通信においては、情報が一定間隔で一定量ずつコンスタントに発生するが、パケット交換においては、キューイングベースで交換が実施されるため遅延に揺らぎ（遅延差）が生じ、受信側でその揺らぎを吸収して、元の連続的な通信に戻して再生する必要があるからである。

しかし、近年のデジタル通信、光通信の高速化、高品質化により可能になりつつある高速パケット交換においては、遅延が著しく短縮され、その結果遅延の揺らぎも小さくなるため、これら連

続的な通信をも収容することが原理的に可能となり、文字通りのマルチメディア通信の実現が近づきつつある。

遅延差吸収は遅延差吸収用バッファを設けて行われるが、連続通信では一旦再生が開始されると以後一定の速度で再生を継続する必要があるため、パケットが到着し始めてからどの時点で再生を開始するか、遅延差吸収用バッファがオーバーフロー、アンダーフローした時にどのように制御するかが問題となる。また、パケットネットワークにおいては、伝送誤りあるいはネットワーク内のバッファメモリのオーバーフローによりパケットが廃棄される可能性があり、これにどう対処するかも問題である。パケット網内でパケットが紛失した場合、そのまま受信端で受信パケットのみを再生すると、紛失したパケット分だけパケットの再生時点が繰り上がる。従ってパケットの紛失が積み重なるにしたがって再生時点はどんどん繰り上がり、ついには再生すべきパケットが再生すべき時点ではまだ受信端に到着していないというバッ

ファアンダーフローを生じる。

これに対して従来種々の遅延差吸収方式が考えられてきたが、第1の方式としては、最も単純な方法であるが、アンダーフロー時はダミーパケットを再生し、等価的に再生パケット数を増やして、再生タイミングを遅らせる方法がある。また第2の方式としては、送信側で一つの通話に属する各パケットにシーケンス番号を付加してネットワークに送信し、受信側では、その通話に関する最初のパケットの到着時点から適当な時間遅らせた時点からパケットの再生を開始し、ネットワーク内でのパケットの喪失あるいは誤りによる廃棄のためにシーケンス番号が飛んだ場合には、その分のダミーパケットを挿入し、かつ遅延差吸収用バッファがアンダーフローした時にもダミーパケットを挿入した後、当該パケットが到着した時には当該パケットを廃棄する方式がある。ダミーパケットとしては、音声の場合には無音情報に相当するパケット、背景雑音に相当するパケット、あるいは一つ前に届いたパケットを繰り返す等が考えら

れる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の第1の方式によれば、アンダーフローが発生するごとに再生タイミングを遅らせて行くことになるため、アンダーフローの確率を非常に小さく抑えることが可能である。しかし、アンダーフローの確率は小さいにこしたことはないが、それはバッファメモリ量の増大、遅延の増大につながり、一概に0にすべきとは言えない。ネットワークでのパケットの誤り、廃棄の確率と同程度ないしはそれより小さければ十分である。

一方、従来の第2の方式によれば、ネットワークでのパケットの誤り、廃棄並びに受信側での遅延差吸収用メモリのアンダーフローに起因する再生タイミングの変動を抑えることができるが、最初のパケットのネットワーク内遅延の偏りによって再生タイミングが最適値からずれている場合には、アンダーフローが頻発することとなる。

本発明の目的は、上述の第2の方式において、アンダーフローの確率が、ネットワークでのパケ

ントの誤り、廃棄の確率と同程度以下になるようアダプティブに制御する、パケット交換の遅延差吸収方式を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、パケット交換における連続通信に対するパケットの遅延差吸収方式であって、

送信側では、同一通話に属するパケットにシーケンス番号を付加して送信し、

遅延差吸収用パケットとアンダーフロー計数用カウンタとパケット抜け・パケット誤り計数用カウンタとが設けられた受信側では、受信パケットの伝送誤り及び前記シーケンス番号を監視し、正しく受信されたパケットを前記遅延差吸収用バッファに格納し、かつ前記受信パケットを前記遅延差吸収用バッファから一定速度で読み出し、

前記受信パケット監視時に、受信パケットが誤ったあるいは受信パケットのシーケンス番号が抜けた場合には、誤った個数あるいは抜けた個数だけダミーパケットを前記遅延差吸収用バッファに格納するとともにその個数だけ前記パケット抜け

・パケット誤り計数用カウンタをカウントアップし、

前記パケット抜け・パケット誤り計数用カウンタがその最大計数値に達した時には、このパケット抜け・パケット誤り計数用カウンタ並びに前記アンダーフロー計数用カウンタをリセットし、

前記遅延差吸収用バッファがアンダーフローした場合には、ダミーパケットを挿入・再生するとともに前記アンダーフロー計数用カウンタをカウントアップし、その結果このカウントがその最大計数値に達した時には、このカウンタ並びに前記パケット抜け・パケット誤り計数用カウンタをリセットし、一方前記アンダーフロー計数用カウンタの値がその最大計数値以下であるときには、前記ダミーパケット挿入後、前記アンダーフロー時に再生すべきであったシーケンス番号を有するパケットを受信した時にこの受信パケットを廃棄することを特徴とする。

(作用)

本発明において、各パケットにシーケンス番号

7

を付加し、平常時は、パケット網内での伝送誤り、バッファオーバーフロー等により欠落したパケットを受信側でシーケンス番号の抜けによって検出してその分のダミーパケットを挿入し、バッファのアンダーフローが起こった場合には、ダミーパケットを挿入再生し、しかる後アンダーフロー時に再生すべきであったシーケンス番号を有するパケットを受信した時には当該受信パケットを廃棄し、再生タイミングが変化しないようにする点は従来方式と同じである。

本発明においては、さらに受信側にパケット抜け・パケット誤り計数用カウンタと、アンダーフロー計数用カウンタを設け、両カウンタの値によってアンダーフロー時に再生タイミングの修正を行うか否かを判定する。具体的には、パケット抜け・パケット誤りカウンタの最大計数値をN1、アンダーフロー計数用カウンタの最大計数値をN2として、パケット抜け・パケット誤り計数用カウンタが先にフルアップした時には、両カウンタをリセットし、アンダーフロー計数用カウンタ

8

が先にフルアップした時には、両カウンタをリセットするとともに、アンダーフローした時、ダミーパケット挿入後のアンダーフロー時に再生すべきであった真のパケットの廃棄を行わず、再生タイミングを1パケット分遅らせる。この方法により、アンダーフロー発生率は、パケット抜け・パケット誤り発生率のはばN2/N1以下とすることができます。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。

第1図は本発明によるパケットの遅延差吸収方式の一実施例を示す説明図であり、連続通信をサポートするときの送信側、受信側、再生時のタイムチャートを示している。第1図に示されているように、送信側では、各パケットにシーケンス番号①から⑥を付加して等間隔で送信する。これらのパケットは、ネットワーク内部のキューリングによって図に示すように、遅延がパケット毎に異なって受信側に到達する。受信側では受信パッケ

9

10

トの誤りやシーケンス番号をチェックしながら、これを遅延差吸収用バッファに格納し、所定の時間にならば、順番に等間隔でこれら受信パケットを読み出す。再生開始タイミングは、例えば各通話の先頭パケットが受信側に到着した時点から、99%のパケットが満足する遅延時間99%Dだけ後とする。一旦再生が開始されると、以後は連続的にパケットが読み出される。第1図のパケット②、③、⑦のように、ネットワーク内で廃棄されたり、再生タイミングまでに受信端に届かないパケットは、代わりに音声の場合なら無音パケット、背景雑音パケット、あるいは直前のパケットなどのダミーパケット②'、④'、⑦'が再生される。この後、本物のパケット⑥が到着しても、このパケットは廃棄してしまう。いま例えば、ネットワーク内のパケットの廃棄、誤りの確率とアンダーフローの確率とを同程度とするように制御することとし、パケット抜け・パケット誤り計数用カウンタの最大計数値N1を2、アンダーフロー計数用カウンタの最大計数値を2とすると、第1図に示

すように、パケット⑦がアンダーフローとなった時点で、アンダーフロー計数用カウンタがフルアップし、両カウンタをリセットするとともに、遅れて届くパケット⑨の廃棄を行わず、そのまま遅延差吸収用バッファに書き込んで再生する。すなわち、パケット⑦がアンダーフローした時点で、アンダーフロー確率はネットワーク内のパケットの廃棄・パケット誤り率より高くなっていると判断され、それを是正するために再生タイミングを遅らせ、アンダーフロー確率を低下させるように制御する。パケット⑨の廃棄を行わないことによってこれが実現される。

第2図は本発明の遅延差吸収方式を実現するための、受信側の回路構成の概略を示す説明図である。第2図において受信回線11からパケットを受信した受信制御回路12は、パケット受信をバッファメモリ制御回路13に通知し、バッファメモリ制御回路13は遅延差吸収バッファメモリ14が空いていれば、受信制御回路12に遅延差吸収バッファメモリ14へのパケット書き込みを命令する。受信制

11

御回路12において受信パケットの伝送誤り、受信パケットのシーケンス番号抜けを検出した場合には、バッファメモリ制御回路13の制御によりダミーパケット発生回路17にその個数分のダミーパケットを遅延差吸収バッファメモリ14に書き込むよう命ぜるとともに、パケット抜け・パケット誤り計数用カウンタ15をカウントアップする。またバッファメモリ14がアンダーフローした場合には、発生回路17にダミーパケットを発生させセレクタ18を経て出力端子19に出力するとともに、アンダーフロー計数用カウンタ16をカウントアップする。アンダーフロー計数用カウンタが最大計数値に到達しなければ、バッファ制御回路13は受信制御回路12にアンダーフロー発生時点で再生すべきであったパケットが遅れて到着した時に、これを遅延差吸収バッファメモリ14に格納することなく廃棄させる。また、アンダーフロー計数用カウンタ16が最大計数値に到達した場合には、パケット抜け・パケット誤り計数用カウンタ15とアンダーフロー計数用カウンタ16をリセットするのみで、

12

遅れて到着するアンダーフローパケットの廃棄は指示しない。一方、パケット抜け・パケット誤り計数用カウンタ15が最大計数値に到達した場合には、両カウンタをリセットする。以上の回路構成により、先に述べた本発明による遅延差吸収機能を実現することが可能である。

(発明の効果)

本発明によれば、ネットワーク内のパケット喪失・パケット誤り確率と同程度以下にアンダーフロー確率を抑えることができ、連続通信に対するサービス品質を適正レベルに保つことができるのと、その効果は著しいものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の遅延差吸収方式の原理を示す説明図。

第2図は本発明の遅延差吸収方式を実現するための概略回路構成を示す説明図である。

12 受信制御回路

13 バッファメモリ制御回路

14 遅延差吸収バッファメモリ

13

—182—

14

15 · · · · バケット抜け・バケット誤り計

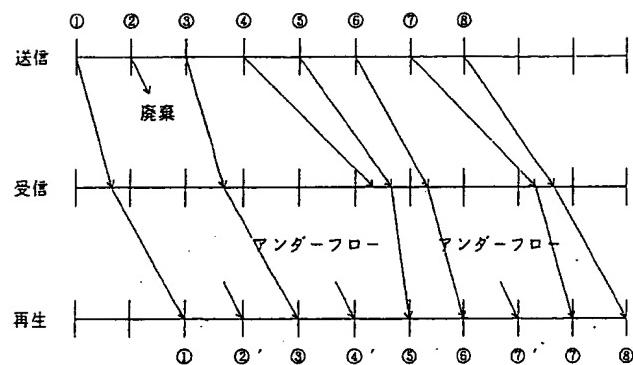
数用カウンタ

16 · · · · アンダーフロー計数用カウンタ

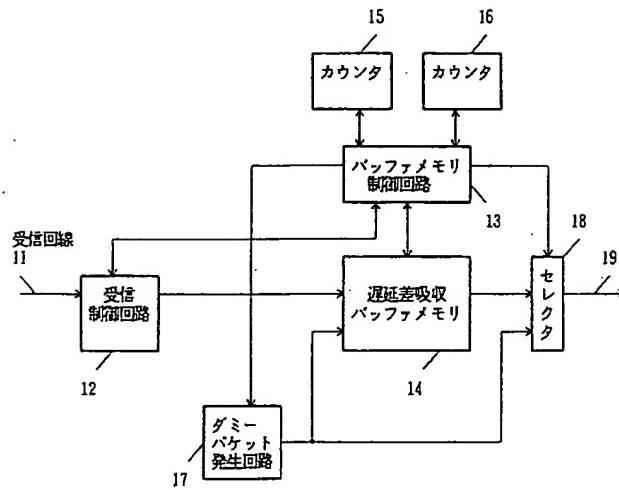
17 · · · · ダミーバケット発生回路

代理人 弁理士 岩佐義幸

15



第 1 図



第 2 図